



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Alice Stephanie Tapia Sartori

**DIÁRIOS DE BORDO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA:
UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE ABORDAGENS METODOLÓGICAS**

Florianópolis

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**DIÁRIOS DE BORDO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA:
UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE ABORDAGENS METODOLÓGICAS**

Acadêmica: Alice Stephanie Tapia Sartori

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de
Graduação em Matemática do Centro de Ciências Físicas e
Matemáticas da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
como requisito para a obtenção da Graduação em Matemática –
Habilitação: Licenciatura

Florianópolis

2012

Esta monografia foi apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso, no Curso de Matemática – Habilitação Licenciatura, da Universidade Federal de Santa Catarina, e aprovada em sua forma final pela Banca Examinadora designada pela Portaria nº 33/CCM/12.

Professor Nereu Estanislau Burin
Professor da disciplina

Banca examinadora:

Professora Dra. Jane Bittencourt
Orientadora

Professor Nereu Estanislau Burin
Membro

Professora Débora Regina Wagner
Membro

Dedico este trabalho a minha mãe Dilva, e a meu pai, Gilmar (*in memoriam*), por tudo o que fizeram em razão de minha educação e por representarem meu maior exemplo de amor, caráter, sabedoria e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que abençoou minha caminhada, que me deu dificuldades para me fazer forte, que me deu problemas para resolver, que me deu oportunidades, que não me deu tudo o que pedi, mas tudo de que eu precisava para chegar até aqui.

Agradeço a minha mãe, Dilva, por toda parceria com que me acompanhou nesta jornada. Obrigada pelo incentivo e admiração pela profissão que escolhi. Obrigada por toda força e proteção, por estar sempre presente enquanto eu me dedicava aos estudos e por tornar possível a conclusão de mais uma etapa em minha vida.

Não caberia neste espaço, caso fosse agradecer a todos que estiveram ao meu lado, transmitindo fé, alegria, coragem e tornando meus dias mais felizes. Portanto, meus colegas, amigos e familiares sintam-se agradecidos.

Porém, não poderia deixar de citar os amigos que acreditaram em mim, quando eu mesma não acreditei. Compartilharam os meus ideais e os alimentaram, ouviram meus desabafos, respeitaram cada momento e torceram por mim. Geison, Tainara, Djeison, Ana, Camila, Arianna, Marcos: obrigada por tudo!

Em especial, a minha amiga Cássia, que sempre se fez presente, mostrando que nosso caminho poderia ser seguido sem medo, e superando, juntas, muitos desafios. Minha gratidão vai além de meus sentimentos.

Agradeço a todos os professores que compartilharam suas experiências e que possibilitaram que minha formação fosse também um aprendizado de vida.

A professora Jane, pelas orientações e olhar construtivo, me ajudando a superar os desafios deste e outros trabalhos e pela sua amizade durante estes anos.

Ao professor Nereu e professora Débora, não apenas por compartilharem este momento comigo, fazendo parte desta banca, mas também pelo que aprendi com eles, me tornando professora de matemática. Obrigada Nereu, pela amizade e apoio nos momentos de dificuldade.

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados de uma análise realizada com diários de bordo, materiais produzidos por alunos do curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância da Universidade Federal de Santa Catarina, na disciplina de Estágio Supervisionado. Nesta disciplina, o diário de bordo foi utilizado como importante instrumento formativo, capaz de revelar as concepções dos estudantes sobre a docência, a maneira como encaminham suas aulas, os diversos modos de pensar e de tornar-se professor, além de possibilitar a reflexão e a investigação sobre a prática. Nesta pesquisa, enfocamos principalmente as metodologias mencionadas pelos estudantes em seus diários, o que evidencia a incorporação de princípios pedagógicos estudados durante o curso na formação destes futuros professores.

Palavras-chave: Diários de bordo; Formação de professores; Metodologias do ensino de matemática.

Sumário

INTRODUÇÃO	9
CAPÍTULO I: O CONTEXTO DA PESQUISA	11
O Curso	11
A disciplina de Estágio Supervisionado e os diários de bordo.....	13
Abordagem metodológica da pesquisa.....	15
Objetivos da pesquisa.....	17
CAPÍTULO II: DIÁRIOS DE BORDO E O PRINCÍPIO FORMATIVO DA REFLEXÃO.....	19
O papel da reflexão na formação de professores.....	19
O diário como dispositivo pedagógico.....	23
CAPÍTULO III: ANÁLISE DAS METODOLOGIAS DO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS DIÁRIOS.....	26
1. Resolução de problemas.....	27
2. História na Educação Matemática.....	29
3. Informática na Educação Matemática	32
4. Etnomatemática.....	35
5. Modelagem Matemática.....	36
6. Engenharia Didática	38
7. Projetos de Trabalho.....	38
8. Outras Metodologias	39
8.1. Jogos.....	40
8.2. Uso de materiais concretos.....	41
8.3. Interdisciplinaridade.....	44
CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXO 1.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Página da disciplina no Moodle. Atividade 2 - Diário de bordo	15
Tabela 1- Metodologias identificadas nos diários	27
Tabela 2 - Aproximações das Metodologias identificadas nos diários	27

INTRODUÇÃO

Na disciplina de Estágio Supervisionado, um dos principais objetivos a serem atingidos pelos estudantes, futuros professores, é a capacidade de investigação e reflexão sobre a prática docente. Muitas pesquisas indicam que o início da docência é, por um lado, um período em que o professor encontra situações inesperadas, muitas vezes difíceis de serem enfrentadas. Por outro lado, é também um momento rico na construção de saberes ligados à prática pedagógica.

De modo a impulsionar o processo de formação, adotam-se diferentes estratégias como: aproximação com a escola para estudo do contexto escolar e levantamento de dados; escolha de temas curriculares para estudo; observação de aulas, elaboração de projetos de ensino; elaboração de relatórios; socialização das experiências. Dentre estas estratégias, podemos incluir ainda os diários de aula, ou diários de bordo.

O diário enquanto instrumento formativo é uma narrativa pessoal, subjetiva, sobre a prática pedagógica, que pode contribuir para o desenvolvimento pessoal e profissional dos professores, pois permite a interiorização de conceitos e princípios pedagógicos, assim como a reflexão sobre a própria prática, elementos fundamentais para a constituição da docência. Assim, consideramos o diário de bordo como um registro de experiências pessoais e observações passadas, de natureza biográfica (como as biografias, autobiografias, histórias de vida, cartas, relatórios, etc.), em que o sujeito que escreve inclui interpretações, opiniões, sentimentos e pensamentos, por meio da escrita.

Dessa maneira, os diários de professores que registram as suas primeiras experiências de ensino, narrando suas dificuldades e possibilidades, consistem em elementos importantes para as investigações educacionais. Para os próprios professores, a escrita dos diários pode tornar-se um exercício formativo importante, pois gera descoberta e revela desafios para si mesmo e para sua profissão.

A iniciativa pela investigação dos diários de bordo surgiu a partir da preocupação com a formação de professores de matemática, pois percebe-se que o exercício de escrita e reflexão é pouco incentivado nos cursos de Licenciatura em Matemática. Ainda pelo interesse em conhecer melhor o curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância, já que esta modalidade tem recebido alguns questionamentos. Deste modo, mais especificamente,

surgiu o interesse em analisar os relatos das aulas elaborados por alunos do curso a distância durante o período de estágio.

Entre os diversos aspectos que a análise dos diários oportuniza, destacamos, nesta pesquisa, os aspectos metodológicos mencionados pelos estagiários em seus relatos. Consideramos este aspecto relevante, pois no curso em geral e especialmente na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática os alunos conhecem diversas alternativas metodológicas para ensinar e podemos identificá-las nos diários. Dessa maneira, podemos ter elementos para uma breve avaliação do curso e da disciplina, considerando a maneira como os professores assimilam e colocam em prática esses conceitos.

No desenvolvimento deste trabalho, apresentamos inicialmente o contexto da pesquisa, a partir de uma breve apresentação do curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal de Santa Catarina e da disciplina em que os estagiários desenvolveram os diários de bordo; um comentário sobre a estrutura curricular deste curso, pois é importante observar as disciplinas que antecedem o estágio; e ainda neste capítulo inicial, os objetivos da investigação.

No capítulo seguinte, apresentamos os princípios teóricos norteadores da pesquisa: o papel da reflexão na formação de professores; a relação dos diários com o princípio de reflexão e a abordagem metodológica da pesquisa. A seguir, apresentamos os elementos de análise dos diários, ressaltando as metodologias utilizadas pelos estagiários em suas aulas, conforme relatadas nos diários, e finalmente, tecemos as conclusões finais do trabalho.

CAPÍTULO I: O CONTEXTO DA PESQUISA

Os diários analisados foram escritos por alunos do curso de Licenciatura em Matemática na modalidade à distância, da Universidade Federal de Santa Catarina, ofertado nos estados do Maranhão e Santa Catarina no ano de 2010.

Neste capítulo pretende-se apresentar alguns aspectos do curso, sua estrutura curricular e as diretrizes da disciplina de Estágio Supervisionado, em que a ferramenta em questão foi utilizada. Comentam-se elementos iniciais de análise dos diários, a partir dos quais estabelecemos o recorte de análise desta pesquisa.

O Curso

Segundo o Projeto Político Pedagógico do Curso (UFSC, Documento interno, 2009), este atende aos princípios básicos das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, expressas na Resolução CNE/CP 1 (BRASIL, 2002), tanto em seus aspectos legais, quanto nos aspectos metodológicos e epistemológicos.

Durante o curso são estimulados e exercitados diversos métodos de ensino-aprendizagem de matemática, assim como o uso das tecnologias, projetando cenários mais adequados para o exercício docente. Na formação inicial são abordadas ainda as contribuições de teor metodológico advindas da pesquisa em Educação Matemática, assim como os amplos estudos recentes sobre a aprendizagem colaborativa, as inteligências múltiplas, o diálogo entre saberes e culturas. O princípio da reflexão na ação está presente na elaboração do currículo deste curso e norteia os processos metodológicos de diversas disciplinas.

O currículo visa formar professores capazes de assegurar aos alunos do Ensino Fundamental e Médio uma formação geral, a contextualização do saber e a compreensão das relações entre conhecimento científico, cultura e sociedade. Assim, segundo os princípios deste curso, os alunos são preparados para o exercício da profissão docente, assim como para atividades de pesquisa.

Além do objetivo principal do curso, de formar professores de matemática habilitados a ministrar as disciplinas de matemática na Educação Básica, o curso pretende, como indicado no documento:

- Desenvolver a capacidade de formulação e interpretação de situações matemáticas;

- Promover o aprofundamento do conhecimento matemático no que diz respeito às suas teorias, métodos e aplicações;
- Desenvolver habilidades de raciocínio lógico e abstrato;
- Desenvolver o espírito crítico e criativo;
- Desenvolver a capacidade de relacionar assuntos e áreas, assim como inserir temas em contextos mais amplos;
- Desenvolver competências para adaptação às mudanças e à busca do novo com responsabilidade;
- Desenvolver competências necessárias à iniciação científica;
- Aperfeiçoar o exercício profissional dos professores-alunos na perspectiva da formação em serviço, tendo em vista o aprofundamento, a ampliação e a atualização do conjunto de saberes e práticas fundamentais ao exercício da docência;
- Propiciar os conhecimentos e habilidades necessárias à utilização das novas tecnologias de informação e comunicação, assim como sua integração nas atividades de ensino e na comunidade escolar da qual o professor-aluno participa.

As atividades presenciais são realizadas nos polos de oferta do curso. Os polos têm uma infraestrutura mínima que compreende sala de vídeo conferência, sala de estudos, secretaria e laboratório de informática. Estão envolvidos professores, coordenadores de polo, Tutores polo e tutores a distância, além das equipes: ambiente virtual de aprendizagem (LAED), coordenação pedagógica, comissão de pesquisa e avaliação e secretaria.

Estrutura curricular

Torna-se relevante observar também a estrutura curricular do curso (Anexo 1), pois algumas matérias que antecedem o Estágio são fundamentais para a prática docente, como por exemplo: *Estudo de Softwares Educacionais*; *Organização Escolar*; *Informática Aplicada à Aprendizagem de Matemática*. Podemos observar que a disciplina *Metodologia do Ensino de Matemática* é proposta no 6º período do curso, sendo que os estágios são oferecidos no 7º e no 8º período.

Na disciplina de Metodologia, os alunos reveem suas concepções sobre a matemática bem como alternativas para ensiná-la, segundo propostas no livro texto desta disciplina, apresentado adiante.

Estas considerações são importantes, pois, a partir delas, tecemos a hipótese de que as indicações metodológicas estudadas influenciaram os alunos em seus planejamentos e na execução das aulas, no momento do Estágio. Esta é uma das principais questões de análise deste trabalho.

A disciplina de Estágio Supervisionado e os diários de bordo

Para o ensino desta disciplina, foi proposto um conjunto de atividades, desenvolvidas em duas etapas. As atividades foram:

Primeiro semestre do Estágio (janeiro a julho de 2010):

ATIVIDADE 1. Aproximação com a escola e levantamento de dados: coleta de dados da escola e entrevista com o professor de classe.

ATIVIDADE 2. Escolha e estudo do tema: análise histórica e epistemológica, análise curricular, análise didática.

ATIVIDADE 3. Observação de aulas na escola e elaboração do relato de observação: observação sistematizada e crítica sobre os diferentes aspectos que interferirão na futura ação docente, quando se assumirá a regência.

ATIVIDADE 4. Planejamento do projeto de ensino: planejamento de um conjunto de aulas com objetivos e escolhas didáticas definidas, fundamentado em concepções educacionais e pedagógicas.

Em todas estas atividades propostas para o semestre, podemos observar nas orientações propostas para o estágio, particularmente em relação à atividade 4, planejamento do projeto de ensino, a importância de se considerar as contribuições das disciplinas anteriores como norteadoras das atividades.

Considerando que esta disciplina se encontra na fase final deste curso de formação, o desafio proposto neste projeto de ensino é a elaboração de uma síntese dos conteúdos estudados nas disciplinas anteriores, explicitando os aportes tanto pedagógicos quanto dos conteúdos curriculares da matemática já estudados. Particularmente no que se refere ao ensino de matemática, espera-se que as considerações metodológicas já abordadas em outras disciplinas possam se fazer presentes neste projeto.
(Orientações para o desenvolvimento da disciplina de Estágio Supervisionado, para cursistas não professores. Documento interno. UFSC, 2010).

Segundo semestre do Estágio (agosto a dezembro de 2010):

ATIVIDADE 5. Execução do projeto de ensino com documentação das atividades: Os projetos de ensino planejados anteriormente devem ser implementados já no início do semestre letivo.

ATIVIDADE 6. Elaboração do relatório de estágio: constitui não só o registro de todas as atividades realizadas, mas também uma avaliação do processo.

ATIVIDADE 7. Seminário de socialização do estágio: apresentação oral de todos os itens do Relatório de Estágio, de modo a expor uma síntese das atividades realizadas durante ambos os semestres do Estágio.

A utilização dos diários de bordo foi proposta na ATIVIDADE 5, durante a execução dos projetos de ensino. Utilizou-se uma ferramenta do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVEA) do curso, o Moodle, o que permitiu o acompanhamento, a distância, do período de docência dos estagiários nas escolas, já que, nesta modalidade, nem sempre é possível acompanhar presencialmente esta atividade. Trata-se, portanto, de diários de bordo *on-line*, cuja elaboração seguiu as seguintes orientações:

Relatos de docência: Estes relatos consistem em um comentário escrito a respeito de cada aula ministrada pelo estagiário. É uma espécie de diário onde o estagiário deverá descrever passo a passo seu envolvimento com aquela aula, registrando seus sentimentos, expectativas, frustrações. É essa escrita que propiciará a reflexão de sua prática docente, conduzindo a transformações e aprendizagens significativas para a profissionalização. As atividades de documentação e os relatos de docência devem ser desenvolvidos ao longo das aulas de modo a constituir um conjunto de materiais de acompanhamento do desenvolvimento do estágio.

(Orientações para o desenvolvimento da disciplina de Estágio II. Documento interno.UFSC, 2010).

No caso da disciplina de Estágio Supervisionado, cabe a observação de que não foi possível acompanhar, nas escolas, as atividades de docência, embora em alguns casos os tutores da disciplina nos polos puderam acompanhar algumas aulas. Sendo assim, os diários de bordo constituíram uma importante ferramenta de acompanhamento e avaliação para os professores e tutores da disciplina.

Além das orientações, a atividade foi especificada no próprio ambiente, conforme ilustração abaixo:

4
Atividade 2 - Diário de Bordo
□

O diário de bordo é uma ferramenta do ambiente on-line que oportuniza ao cursista a inserção em um processo contínuo de relato e de reflexão sobre a docência, aula a aula. O diário é uma narrativa pessoal, subjetiva, que pode contribuir para o destaque de aspectos significativos da docência, que poderão ser aprofundados a seguir, no ponto de reflexão que fará parte do relatório final.

Leitura Recomendada:
 ZABALZA, M. (1994). Diários de aula. Contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto Editora.




 [Atividade 2 - Diário](#)
 [Orientações da Atividade 2](#)
 [Modelo para o Diário de Bordo](#)

Figura 1 - Página da disciplina no Moodle. Atividade 2 - Diário de bordo

Para avaliação dos diários, foram considerados dois aspectos: aspecto *relato* (valendo 6 pontos) e aspecto *reflexão* (valendo 4 pontos). Em relação ao relato, considerou-se se o diário estava completo e bem organizado, se foi possível compreender o andamento e totalidade do estágio a partir dos relatos, e se os relatos indicaram apontamentos relevantes sobre o ensino e a aprendizagem durante o período de regência. Em relação à reflexão, consideraram-se as indicações de caráter reflexivo sobre as aulas e o grau de aprofundamento dado a estas reflexões, isto é, se são comentários genéricos ou mais aprofundados e fundamentados, de caráter investigativo. Seguindo estes critérios, foi atribuída uma nota a esta atividade, que foi parte das avaliações da disciplina de Estágio Supervisionado.

Abordagem metodológica da pesquisa

Os diários de bordo foram desenvolvidos por alunos do curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância da Universidade Federal de Santa Catarina no ano de 2010, oferecido nos estados de Santa Catarina e Maranhão, simultaneamente. Nas duas disciplinas de Estágio, em ambos os estados, foram elaborados 203 diários de aula, confeccionados pelos alunos dos seguintes polos desses dois estados:

- Estado do Maranhão: Codó, Açailândia, Imperatriz, Brejo, Porto Franco, Caxias, Santa Inês, Barra do Corda, São Luis, Pedreira e Pinheiro.
- Estado de Santa Catarina: Canoinhas, Palhoça, Chapecó, Pouso Redondo, Joinville, Lages, Ararangua, Tubarão, Turvo, Braço do Norte, Criciúma, Laguna.

Devido ao grande número de alunos e de diários, isto é, um total de 203 diários, restringimos as análises aqui apresentadas a 46 diários de aula, de acordo com o critério de representatividade, isto é, dois diários por polo, entre os 23 polos dos dois estados.

A escolha destes dois diários foi feita levando em conta as melhores notas em relação ao aspecto *reflexão* de cada polo.

Como material empírico, são utilizados os textos que compõem os diários, a partir dos quais são identificados aspectos metodológicos, que são ilustrados por meio de citações de fragmentos de registro, preservando-se a autenticidade das escritas. Estes fragmentos citados são referenciados por um número de identificação, de 1 à 48 (exemplo: *Diário 1*).

O livro de Metodologia do Ensino de Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática na Modalidade a Distância (FLORES, MORETTI, 2008), utilizado pelos alunos no ano de 2009 na disciplina de Metodologia, serviu de apoio a esta análise, considerando o que os alunos estudaram nesta disciplina que antecedeu o estágio.

Este livro é estruturado nos seguintes capítulos: *O conhecimento matemático: produção e prática pedagógica; O conhecimento matemático na escola; Projeto de ensino: elaboração, articulação, desenvolvimento* e o capítulo *Caminhos ou formas para ensinar*. Neste último, são descritas e analisadas as seguintes metodologias para o ensino de matemática: Etnomatemática, Modelagem Matemática, Resolução de Problemas, História da Educação Matemática, Informática na Educação Matemática, Engenharia Didática e Projetos de Trabalho. Esta análise está baseada na identificação destas metodologias em trechos dos diários.

Como pressuposto para a análise, consideramos o fato de que os alunos, em sua maioria, já são professores. Alguns comentam este fato no próprio diário de bordo. Sendo assim, já possuem experiência em sala de aula, por isso não é possível afirmar em que medida as metodologias utilizadas pelos alunos e citadas nos diários foram incorporadas devido aos elementos do próprio curso, ou já estavam presentes nas práticas pedagógicas dos alunos anteriormente. De qualquer modo, nesta análise, enfocamos a bagagem de recursos que o aluno/professor adquiriu tanto no curso como em outras experiências em sala de aula. Consideramos que este fato não descaracteriza a análise, pelo contrário, indica a importância dos aspectos metodológicos na formação de professores.

A questão do diário de bordo na formação de professores de matemática tem sido meu objeto de estudos desde o início de 2011, sendo este trabalho uma continuação de análises já desenvolvidas, tendo por base os mesmos diários selecionados. Tais análises foram desenvolvidas no contexto das ações do projeto Prodocência (Projeto de Consolidação das licenciaturas/ CAPES), desenvolvido no Departamento de Metodologia de Ensino do Centro de Ciências da Educação, na Universidade Federal de Santa Catarina. Este projeto visa

mapear, analisar, avaliar e divulgar princípios teóricos e metodológicos que têm norteado as práticas pedagógicas dos cursos de licenciatura desta universidade, daí a relevância da presente análise.

Uma análise preliminar, realizada em 2011, com base nos diários, teve por objetivo identificar diferentes graus de reflexão nos diários, assim como seus principais focos de reflexão, isto é, as temáticas sobre as quais os alunos dissertaram, tais como: a compreensão do conteúdo pelos alunos, a participação dos alunos, maneiras como manter a atenção dos alunos, a avaliação, a preocupação com o cumprimento do planejamento, o uso de diferentes metodologias, entre outras. As conclusões deste trabalho apontou dois aspectos: a importância de se utilizar esta ferramenta tanto no curso presencial quanto a distância, estabelecendo um diálogo entre as duas modalidades e, seguindo os apontamentos de Zabalza (1994), a presença de dilemas vivenciados pelos professores, o que indica o caráter reflexivo de suas escritas.

O artigo *Diários de aula online: Análise de um dispositivo de formação docente na Licenciatura em Matemática* (Bittencourt; Stephanie, 2011), apresentado na IV Jornada Nacional de Educação Matemática realizada em 2011 na cidade de Passo Fundo - RS, apresenta os resultados desta análise preliminar, e indica a pertinência deste dispositivo na formação inicial de professores, no que se refere ao papel da reflexão e da escrita docente e a possibilidade de intercâmbio entre dispositivos de formação utilizados no ensino a distância e no ensino presencial, especialmente diante dos desafios que a modalidade a distância coloca.

Ainda com o objetivo de indicar possibilidades de diálogo entre as modalidades presencial e a distância, o trabalho intitulado *Diários de bordo online: análise de um dispositivo de formação da docência na Licenciatura em Matemática* (Bittencourt; Stephanie, 2012) foi apresentado no Seminário de Pesquisa em EAD em Florianópolis - SC, 2012.

Estes trabalhos preliminares constituíram um ponto de partida importante para a continuidade das análises aqui desenvolvidas.

Objetivos da pesquisa

A partir desta primeira análise geral, considerando que as preocupações metodológicas constituem o foco de reflexão sobre a prática, foi definido este recorte para a presente pesquisa, com o objetivo de identificar quais abordagens metodológicas os professores estão utilizando em sua prática e se correspondem a propostas desenvolvidas nas disciplinas durante o curso de formação. Consideramos ainda que o exercício de escrita sobre as metodologias é um exercício reflexivo, pois o professor está identificando um elemento fundamental de sua

prática e eventualmente repensando as alternativas que já havia utilizado, no caso dos alunos que já eram professores.

O objetivo principal desta pesquisa, portanto, não é apenas apontar as metodologias utilizadas pelos cursistas, indicando uma possível incorporação de elementos estudados durante o curso, mas ressaltar o fato de que o professor, em seu exercício reflexivo de escrita, identifica questões metodológicas em relação à sua própria prática. Consideramos este último apontamento fundamental no exercício formativo de reflexão.

CAPÍTULO II: DIÁRIOS DE BORDO E O PRINCÍPIO FORMATIVO DA REFLEXÃO

Olhar o que estamos fazendo, refletir sobre os sentidos e significados do fazer pedagógico é, antes de tudo, um profundo e rigoroso exercício de compreensão de nosso próprio ser. (GHEDIN, 2012, p.165).

O conceito de reflexão tem sido utilizado nos últimos anos no contexto da investigação sobre a formação de professores. Das características de um professor reflexivo podemos destacar que deve ser um profissional flexível, aberto a mudanças, autocrítico, permitindo-se conhecer, analisar, avaliar e questionar sua própria prática docente. Neste capítulo pretende-se discutir a importância desses aspectos na formação de professores e como o diário de bordo contribui para reflexão nesta perspectiva.

O papel da reflexão na formação de professores

As concepções sobre o professor variam de acordo com diferentes abordagens, paradigmas ou orientações. De acordo com García (2001, p.30), “podemos observar numerosas, e por vezes contraditórias, imagens do professor: eficaz, competente, técnico, pessoa, profissional, sujeito que toma decisões, investigador, sujeito que reflete, entre outras”. Essas concepções influenciam nas estratégias e métodos para formar professores.

Para cada uma destas diversas concepções temos um paradigma formativo ou orientações conceituais que as justificam. Dentre as abordagens, como as apresentadas por Pérez Gómez (2000) e por García (1999), destacam-se as orientações ou perspectivas: acadêmica, tecnológica, personalista, prática, social-reconstrutivista.

Segundo Gómez (2000), a orientação acadêmica concebe o ensino como um processo de transmissão de conhecimentos e de aquisição da cultura pública que a humanidade acumulou. Neste caso, o docente deve ter o domínio das disciplinas e dos conteúdos a ser transmitidos, destacando o enfoque enciclopédico.

Na orientação tecnológica, a atividade do profissional é instrumental, dirigida à solução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas. O docente, nesta perspectiva, é um técnico que deve aprender conhecimentos e desenvolver competências e atitudes adequadas à sua intervenção prática, apoiando-se nos conhecimentos elaborados por cientistas básicos e aplicados. Considera, portanto, a formação de professores centrada nas competências para a tomada de decisões. Entretanto, uma técnica não pode ser

aplicada na solução geral dos problemas educativos. Toda situação de ensino é incerta, única, mutante, complexa e apresenta conflito de valores na definição das metas e na seleção dos meios. E não existe uma única teoria científica sobre os processos de ensino-aprendizagem.

Esta perspectiva, algumas vezes denominada de racionalidade técnica, próxima de uma abordagem positivista, prevaleceu ao longo dos séculos e continua presente em boa parte dos cursos de formação de professores.

Dentro dessa concepção da prática como racionalidade técnica, desenvolveu-se ao longo de todo este século e, em particular, nos últimos 30 anos, a maior parte da investigação, da prática e da formação do profissional no âmbito educativo. (GÓMEZ, 2000, p. 358).

Esta orientação para a formação de professores “tem suas raízes na psicologia condutista, a formação personalista sofre influencias evidentes da psicologia da percepção, do humanismo. O ponto central deste movimento é a pessoa, com todos os seus limites e possibilidades, o recurso mais importante do professor é ele próprio” (GARCÍA, 1999, p.37).

Já a perspectiva prática, conforme apontam Gómez (2000) e García (1999), fundamenta-se no pressuposto de que o ensino é uma atividade complexa, que se desenvolve em cenários singulares, claramente determinados pelo contexto. Sendo assim, esta orientação dá um valor excepcional à experiência para obter conhecimentos sobre o ensino e como ensinar. Assim, o professor deve ser visto como um artesão, artista ou profissional clínico que tem de desenvolver sua sabedoria experimental, e a prática é fundamental para adquirir o ofício de professor.

Esta orientação prática sofreu uma importante evolução ao longo do tempo, diferenciando-se em duas abordagens distintas: o *enfoque tradicional* apoiado na experiência prática, e o enfoque que enfatiza a *prática reflexiva*.

O enfoque tradicional concebe o ensino como uma atividade artesanal, tornando-se uma prática não reflexiva, intuitiva e rotineira. Porém, muitas situações vivenciadas na prática não são resolvidas por meios técnicos, mas partem da forma com que realizamos nossas atividades diárias, com base no “conhecimento na ação” (conhecimento que é inerente à ação) ou “reflexão na ação” (pensar sobre o que fazer ou quando está se fazendo algo), ideias que são desenvolvidas por Donald Schön¹,

Nesta mesma linha de pensamento, Contreras (2002) também apresenta uma perspectiva da docência como prática reflexiva, de acordo com a descrição de Schön (1983,

¹Esclarecer características do conhecimento profissional do docente bem como processos de formação e mudança do mesmo, são as preocupações fundamentais dos trabalhos de Schön (1983, 1987, 1988). (PÉREZ GÓMEZ, 2000, pg. 368).

apud. Contreras, 2002), sobre a maneira como os profissionais realizam seu trabalho e agregando ainda a visão de Lawrence Stenhouse (1985, apud. Contreras, 2002), que trata do professor como pesquisador no contexto da prática.

Através de experiências repetitivas em nossa atuação profissional acabamos por adquirir certos hábitos e maneiras de resolver situações. Por outro lado, quando surgem situações inesperadas, é necessário refletir, pois o conhecimento técnico ou outras experiências podem não ser mais suficientes no momento da ação. Desta forma, o professor se torna um pesquisador, procurando formas de resolver o problema e também refletindo sobre o que pretende, pois a discussão dos fins é indispensável ao profissional reflexivo. Ou, conforme Garcia (1999), o professor torna-se investigador de sua própria prática.

Ao refletir sobre sua própria prática, ao identificar e diagnosticar problemas que nela ocorrem, ao se colocar intencionalmente a possibilidade de intervir em tal situação utilizando metodologias apropriadas, o professor converte-se em investigador de sua própria prática, desenvolve o seu profissionalismo e competência epistemológica. (GARCIA, 1999, p. 183).

Schön (1983, apud. Contreras, 2002) faz uma descrição sobre a perspectiva da prática reflexiva no trabalho de profissionais. Segundo ele, é necessário resgatar a base reflexiva da atuação profissional, com o objetivo de entender a forma pelas quais realmente se abordam as situações problemáticas da prática, o que é em si um modo de pesquisar, de experimentar com a situação para elaborar novas compreensões adequadas ao caso, ao mesmo tempo em que se dá a transformação da situação. Assim, “um profissional que reflete na ação tende a questionar a definição de sua tarefa” (CONTRERAS, 2002, p.110).

L. Stenhouse (1985, apud. Contreras, 2002) comenta sobre os professores e sua prática reflexiva. Para este autor, “o ensino é uma arte, os docentes são como artistas, que melhoram sua arte experimentando-a e examinando-a criticamente” (CONTRERAS, 2002, p.114).

Portanto, cada situação vivenciada na prática é singular, cada turma, cada aluno é único. Sendo assim, não é possível generalizar o ensino e determinar técnicas para aplicar em sala de aula. Porém, muitas vezes a docência se torna “um hábito”, pois muitas atitudes se tornam inconscientes, seria o equivalente do que Schön chama de *conhecimento na ação*. E é sobre isso que o professor como pesquisador deve refletir, sobre os critérios implícitos em sua prática. Poderá dessa maneira melhorar sua atuação e sua capacidade de criar situações diferenciadas.

Para Schön (1983, apud. Contreras, 2002), são os casos práticos e suas dificuldades ou surpresas que impulsionam a reflexão, ou seja, defende a reflexão como o processo adequado

de pensar a partir de situações problemáticas. Para Stenhouse (1985, apud. Contreras, 2002), ao contrário, a reflexão surge da tentativa de analisar as possibilidades práticas ao se levar a cabo uma ideia educativa.

Ghedin (2012) também faz apontamentos considerando estas ideias e apresenta algumas reflexões a partir da proposta de professor reflexivo. O primeiro movimento de reflexão se refere ao prático reflexivo, com base na proposta de Shön. Segundo o autor, esta proposta trouxe uma nova visão à formação de professores, porém tende a enfatizar demasiadamente a prática como fonte única do processo reflexivo.

Revedo a proposta de Shön sobre o conhecimento na ação, Ghedin (2012) complementa indicando que o conhecimento não é exclusivamente prático e que este é uma relação entre a prática e as interpretações que temos dela, ou seja, a teoria. Sendo assim, a prática e a teoria são indissociáveis e indispensáveis no processo de reflexão.

Os saberes da experiência e da cultura surgem como centro nerval do saber docente, a partir do qual os professores procuram transformar suas relações de exterioridade com os saberes em relação à interioridade de sua prática. É na prática refletida que este conhecimento se produz, na inseparabilidade entre teoria e prática.(GHEDIN, 2012, p.154).

Portanto, deve-se passar de uma epistemologia da prática para epistemologia da práxis, pois a práxis possibilita na reflexão essa inseparabilidade e é onde se constrói o saber docente. Considerando que, na experiência docente, o professor adquire e produz conhecimento, é necessária uma postura crítica do educador sobre as próprias experiências.

Segundo este autor, a mera reflexão sobre o trabalho docente em sala de aula pode ser insuficiente para elaborar uma compreensão teórica sobre aqueles elementos que condicionam sua prática profissional, indo além da reflexão sobre a aula. Deste modo, se torna necessário problematizar as visões sobre o papel dos professores e sobre a função que cumprem na educação escolar.

Tendo como base as ideias destes autores, consideramos que sem o apoio conceitual e teórico da investigação e da reflexão sobre a prática, o professor acaba se tornando influenciável, por exemplo, por hábitos, preconceitos, mitos e obstáculos didáticos na prática, sobre a pressão da cultura pedagógica presente e dominante. Sendo assim, torna-se importante, principalmente nas disciplinas de estágio, onde o aluno terá o primeiro contato com a escola, impulsionar atitudes de reflexão e investigação sobre sua prática.

[...] é curioso comprovar como vai se modificando de forma acelerada o pensamento pedagógico dos professores iniciantes no sentido que determina a influencia dos colegas, a rotina da escola ou as exigências da ideologia dominante sobre o ensino e a educação. O pensamento pedagógico dos

novos docentes, enriquecido teoricamente nos anos de formação acadêmica, deteriora-se, empobrece-se e simplifica-se, como consequência dos processos de socialização que acontecem nos primeiros anos de vivência institucional.(PÉREZ GÓMEZ, 2000, p.364).

Considerando a perspectiva de reflexão sobre a prática na formação de professores, o diário de bordo seria uma possibilidade e um instrumento que propicia esta reflexão.

O diário como dispositivo pedagógico

O diário de bordo, às vezes denominado diário de aula, tem sido amplamente utilizado como instrumento de análise do pensamento reflexivo de professores em formação durante o seu período de práticas de ensino. É o caso de trabalhos desenvolvidos por Zabalza (1994), os quais mostram como se podem analisar os dilemas dos professores em formação por meio dos diários.

O diário de aula escrito pelo próprio professor é um dispositivo que auxilia na reflexão, pois o coloca diante de sua experiência mediada pela própria escrita. “A reflexão retrospectiva é a que nos permite ir elaborando o significado de nossos valores educativos e a partir de nossas tentativas de realizá-los na prática” (CONTRERAS, 2002, p.126).

Assim, a reflexão é uma das componentes fundamentais dos diários dos professores. O que há de mais interessante no diário encontra-se no diálogo que o professor, através da releitura e da reflexão, estabelece consigo mesmo com respeito à sua atuação nas aulas. Sendo o diário um recurso investigativo, devemos considerá-lo, segundo Zabalza (1994), como um recurso que requer a escrita e que implica na reflexão; que se integrao expressivo e o referencial, além de ter um carácter claramente histórico e longitudinal da narração.

O aspecto expressivo significa que a reflexão é sobre o objeto narrado: o processo de planificação, a evolução da turma, as características dos alunos, etc.. O aspectoreferencial diz respeito à uma reflexão sobre si mesmo como sujeito narrador, ator e protagonista dos fatos descritos, e como pessoa capaz de sentir e sentir-se, de possuir emoções, desejos, intenções.

Quanto à dimensão longitudinal e histórica dos diários,na visão do mesmo autor, este aspecto o distingue e lhe dá vantagens sobre os demais documentos pessoais, que, ou são pontuais (como no caso de cartas ou documentos sobre momentos específicos), ou constituem reconstruções de períodos de momentos distantes aos fatos narrados (por exemplo, biografias, entrevistas ou histórias de vida).

Portanto, há três tipos de diários: o diário como organizador estrutural da aula, o diário como descritor de tarefas, o diário como expressão das características dos alunos e dos

próprios professores. Em qualquer dos casos, o seu modelo de comentário-análise obedecerá sempre à seguinte sistematização: caracterização geral do diário (da turma/aula e ensino que descreve), levantamento de dilemas e identificação da estrutura de atividades desenvolvidas. Conforme o autor, os diários possuem diferentes graus de potencialidade formativa:

À partida não se pode falar de bons ou maus diários. No entanto, poderíamos falar de um maior ou menos nível de informalidade e potencialidade formativa do diário. Tanto o diário centrado nas tarefas como o diário centrado nos sujeitos podem dar azo a importantes processos de reflexão e de desenvolvimento profissional dos professores. (ZABALZA, 1994, p.111).

Diversos autores se debruçaram sobre o tema *diários de bordo*. É o caso, por exemplo, de Caimi (2008) que realizou um trabalho sobre a escrita de diários de bordo, denominados, neste caso, de memórias de aula de professores de história. Neste trabalho indica que:

Importa reconhecer que as memórias descritivas e expressivas consistem numa espécie de conversa que o professorando vai travando consigo mesmo e com os destinatários. Revelam-se como um consistente instrumento tanto como estratégia de pesquisa, para conhecer os percursos cognitivos dos sujeitos, quanto como estratégia de formação, para instaurar processos reflexivos com vistas ao desenvolvimento profissional de seus autores. (CAIMI, 2008, p.161).

Holly (1992), por sua vez, apresenta uma discussão sobre a escrita de diários biográficos como instrumento de investigação para a prática educativa. Segundo a autora, os professores que escrevem diários passam escrita centrada em preocupações sobre o ensino (primeiramente sobre problemas do aluno e/ou sobre problemas técnicos) ao questionamento de si próprios e dos contextos em que ensinam. Em outras palavras, os professores, em geral, passam de uma posição protetora a uma posição exploratória em relação à investigação sobre o seu processo de ensino.

Portanto, podemos atribuir aos diários um valor como objeto e fonte de pesquisa, tomando-os como referência para analisar o pensamento dos professores, e ainda como um importante recurso dialético de reflexão pessoal e de desenvolvimento profissional. Estas duas funções são consideradas nesta pesquisa que atribui aos diários um papel formativo, e ainda os considera em seu potencial de colocar em evidência os possíveis processos de conceituação sobre a prática docente.

O “luxo” de descobrir enredos, ou de os construir, no ensino, de “se conhecer a si próprio”, de tentar dar sentido à experiência, aos contextos e às histórias que enformam a nossa vida e a das crianças é uma necessidade, não um luxo. Investigar o significado da vida quotidiana em sala de aula é algo que já fazemos. Escrever proporciona documentação para ulterior análise, mas, mais importante ainda, propicia uma base de discussão e de

colaboração com outras pessoas, em ordem a interpretar e a criar o que as escolas podiam ser. (HOLLY, 1992, p.108).

À medida que os alunos desenvolvem seus estágios, enfrentando os dilemas que a prática lhes impõe, interagindo e registrando suas experiências nos diários, vão produzindo diferentes sentidos sobre os dilemas da docência e ao mesmo tempo constituindo-se como docentes.

CAPÍTULO III: ANÁLISE DAS METODOLOGIAS DO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS DIÁRIOS

Neste capítulo serão analisados trechos dos diários de bordo que mencionam abordagens teórico-metodológicas para o ensino de matemática, utilizadas pelos alunos durante seu período de regência na disciplina de Estágio Supervisionado.

Como vimos, o exercício de escrita dos diários é um exercício reflexivo, pois neste o professor identifica diversos aspectos que compõem sua prática, particularmente os aspectos metodológicos, sobre os quais centramos nossas análises.

Assim, a intenção deste capítulo é apontar se são mencionadas metodologias nos diários, e de que maneira estas são relatadas e analisadas pelo aluno/professor. Outro aspecto relevante no estudo destes diários é perceber se as metodologias mencionadas se referem à maneira como foram apresentadas e desenvolvidas no curso, particularmente na disciplina de Metodologia de Ensino da Matemática.

Nesta disciplina, foram trabalhadas alternativas para se ensinar matemática, que vão além das listas de exercícios, problemas-tipo ou modelos. Estas possibilitam a aprendizagem da matemática ligada a situações do cotidiano, à cultura e à história. Assim, pelos diários é possível identificar as concepções dos estagiários sobre a matemática e como deve ser ensinada.

Como elementos de análise, identificamos as metodologias por meio de trechos² dos diários. Alguns professores mostram claramente as metodologias utilizadas, outros fazem apenas uma breve menção sem detalhamento das atividades. Há ainda o caso em que o professor não faz uma menção direta à metodologia, ou o trecho citado não possui informações suficientes sobre a estratégia utilizada para de fato ser uma metodologia, portanto consideramos estes casos como aproximações a alguma das metodologias em questão, apontadas no livro texto.

Consideramos como aproximação à metodologia *Modelagem Matemática*, por exemplo, o trecho: “*Em seguida pedi aos alunos que estimassem as dimensões do piso da sala de aula para posterior cálculo de área*” (Diário 12).

Nas tabelas abaixo, são contabilizados os trechos em que os professores fazem referência às metodologias. Na primeira tabela, considera-se que o professor realmente utilizou a

²Os fragmentos de registro são citados conforme estão nos diários, permanecendo a autenticidade dos estagiários em suas escritas.

metodologia citada, já na segunda tabela são consideradas as aproximações. Em alguns momentos são mencionadas as metodologias, porém não é explicitado no diário se foi realmente utilizada. Tabela 1- Metodologias identificadas nos diários

Metodologias do Ensino de Matemática	Quantidade de trechos
Resolução de Problemas	4
História na Educação Matemática	21
Informática na Educação Matemática	20
Etnomatemática	3
Modelagem Matemática	2
Engenharia Didática	1
Trabalho por Projetos	5
Outras (jogos, uso de materiais concretos, interdisciplinaridade)	50

Tabela 1 - Metodologias identificadas nos diários

Metodologias do Ensino de Matemática	Quantidade de trechos
Resolução de Problemas	6
História na Educação Matemática	9
Informática na Educação Matemática	10
Etnomatemática	1
Modelagem Matemática	13
Engenharia Didática	0
Trabalho por Projetos	0
Outras (jogos, uso de materiais concretos, interdisciplinaridade)	5

Tabela 2 – Aproximações das Metodologias identificadas nos diários

A seguir, descrevemos as metodologias indicadas no livro texto da disciplina de Metodologia de Ensino de Matemática, e as referências a estas nos diários, o que exemplificamos com alguns extratos.

1. Resolução de problemas

Segundo Flores e Moretti, os problemas matemáticos ocupam um lugar de destaque no currículo escolar desde a antiguidade. O foco da abordagem é ensinar matemática através da resolução de problemas e não ensinar a resolver problemas: “Por meio do problema, fazer conexões entre áreas da matemática gerando novos conceitos”(FLORES, MORETTI, 2008, p.58).

Nos diários, alguns professores reconhecem a importância de se utilizar esta metodologia. Como é o caso do *diário 1*. Neste diário, observamos várias referências à resolução de problemas, como, por exemplo, para o conteúdo de equações do segundo grau. Também pelo trecho a seguir podemos notar que o livro didático auxilia na seleção dos problemas propostos.

“a segunda aula para reforçar o que foi feito na primeira aula, expondo e resolvendo no quadro com a ajuda dos alunos alguns exercícios do livro-texto e reforçando através de exercícios individuais a importância da resolução de problemas como ferramenta didática do ensino-aprendizagem, propondo alguns problemas que aparecem em funções simples do nosso dia-a-dia.” (Diário 1)

“destacaram a importância de tais conteúdos para o bom desenvolvimento do ensino-aprendizagem da matemática e sua importância como ferramenta de resolução de problemas do nosso dia-a-dia.” (Diário 1)

O estudo das equações do segundo grau possibilita uma abordagem por resolução de problemas, pois além de ser um conteúdo com diversas aplicações, provoca no aluno a justificativa para a simbologia. Percebe-se também que, para este professor, o trabalho em grupo tem uma grande importância para na utilização desta metodologia, pois constitui o suporte fundamental no ensino aprendizagem, possibilita comunicação social, a interação, a troca de informações, dando oportunidade para que os alunos negociem significados e soluções.

“Falei sobre a importância da Resolução de problemas como ferramenta didática no processo de ensino-aprendizagem, dividimos os alunos em grupos de 02 alunos formando 11 grupos distribuídos por cada tema da seguinte forma, resolução de equação do 2º grau incompleta (04 grupos), Resolução de equação do 2º grau incompleta por fatoração (02 grupos) e resolução da equação do 2º grau pela fórmula de Bhaskara (05 grupos)” (Diário 1)

Os problemas matemáticos para a maioria dos alunos são uma barreira que precisam enfrentar para alcançar o aprendizado, pois esses têm dificuldade em identificar o raciocínio que deve ser utilizado para a sua resolução. Grande parte dos problemas possui diversas estratégias solução. Como é o caso dos problemas envolvendo geometria.

“Através da resolução de exercícios e problemas de geometria plana, pretendemos obter dos alunos as alternativas de resolução complementando e direcionando suas ideias.” (Diário 30)

“Foi seguida a metodologia proposta “Resolução de problemas”, ou seja, a preocupação em fazer com que o aluno entendesse bem o enunciado do exercício, dando liberdade ao aluno em resolver o problema.” (Diário 42)

Alguns trechos mostram que esta metodologia foi utilizada, porém o professor não exemplifica o conteúdo, os problemas propostos e como se deu a aplicação das atividades. Apenas conta que trabalhou com situações problema ou problemas para introduzir o conteúdo. Como se vê abaixo.

“com o uso do quadro resolveram o problema proposto, problema esse que exigia dos alunos uma boa interpretação do enunciado, pois este deveria ser escrito como uma expressão matemática” (diário 1)

“Depois da resolução desses dois problemas introdutórios, distribui para cada um quatro situações -problema para serem desenvolvidas em aula.” (Diário 17)

“Posteriormente lancei uma situação-problema a fim de que os alunos expressassem suas opiniões a respeito daquele exercício.” (Diário 20)

*“Nesta aula vamos trabalhar com a **Resolução de Problemas e História da Educação Matemática.**” (Diário 21)*

2. História na Educação Matemática

A história da matemática é fundamental para entender como teorias e práticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num determinado contexto e época. Esta área do conhecimento matemático vem ganhando destaque importante no campo acadêmico-educacional e tem sido um grande campo de pesquisa.

Muitas vezes a matemática de hoje é justificada pela matemática do passado. Portanto, para se falar na história é necessário que o professor tenha uma visão de presente e futuro e ter cuidado ao trabalhá-la em sala de aula.

Nos estudos relativos às contribuições da história da matemática para a educação matemática fica evidente a necessidade de cautela no sentido de que se possa incorrer no erro de assumir a história da matemática simplesmente como elemento motivador no que se refere ao desenvolvimento do conteúdo. “A sua amplitude engloba mais do que a motivação, pois há

uma interligação entre o conteúdo e sua atividade educacional” (FLORES, MORETTI, 2008, p.63).

Porém, fazer uso da história da matemática implica uma maior dificuldade de implementação. Nos diários observamos as concepções dos professores em relação à história da matemática e a utilização desta como recurso pedagógico ou como aproximações a esta metodologia.

Em alguns trechos há menções à história da matemática ao iniciar o conteúdo, referindo-se ao modo como tal conteúdo evoluiu ao longo do tempo, pretendendo-se com isso despertar a curiosidade dos alunos. Esta parece ser de fato a intenção dos professores, como nos extratos abaixo:

“Em uma aula de 45 minutos, foi realizado um diagnostico inicial, introduzindo conceitos e objetivos, através powerpoint contando a História da equação do 2º grau, sua importância dentro da matemática e suas transformações ocorridas ao longo da História.” (Diário 1)

“Objetivos da aula: Tentar despertar a curiosidade do aluno mostrando-lhe em que momento histórico o conhecimento matemático estudado (equações de 2º grau) foi necessário inicialmente e para resolver quais problemas, frisando as principais mudanças e aperfeiçoamentos realizados ao longo da história.” (Diário 12)

Grandes matemáticos e suas contribuições também são apontadas nas escritas como referências à história da matemática, como *Al Khowarizmi*, *Bhaskara*, *Hiparco*, e suas contribuições para a matemática. Usar a história da matemática como abordagem para os conteúdos do currículo não é estudar a biografia de matemáticos famosos. No entanto, os grandes matemáticos da história, suas trajetórias, viagens e descobertas, podem promover uma curiosidade motivadora nos alunos. Uma abordagem histórica estabelece uma possibilidade para o estudo das origens das concepções matemáticas.

“Eles conheceram alguns matemáticos tais como Hiparco quem deu os primeiros passos da trigonometria.” (Diário 3)

“Antes da introdução do conteúdo fez-se uma breve abordagem histórica a respeito das contribuições que alguns matemáticos como Al Khowarizmi (criador do método de resolução) e Bhaskara(que ganha uma fórmula resolutive em sua homenagem) nos deixaram ao nos fornecer métodos para resolução de equações do 2º grau, enfatizando para a turma que, os cálculos operacionais com este tipo de equação surgiu devido uma necessidade humana.” (Diário 27)

“Nesta aula foi apresentado aos alunos o método resolutive de Al-Khowarizmi para equações do 2º grau e um pouco sobre a história e a contribuição de Bhaskara para este conceito.” (Diário 8)

No ensino, a história da matemática não deve se referir apenas a fatos históricos, sem continuidade. Diversos conteúdos específicos da disciplina podem ser ensinados ou abordados por meio de construções e resoluções de modelos matemáticos realizados no passado. Cabe aos professores resgatar estes elementos e adequá-los ao conteúdo a ser trabalhado.

“Destacaram que a maioria dos matemáticos que tentavam achar valores para x , não tinham muita facilidade em realizarem tais cálculos e que só a partir da descoberta da fórmula de Bhaskara foi desenvolvido outros métodos, que se derivaram dessa formula”. (Diário 1)

“primeiro cartaz que trazia registros de problemas em documentos antigos que serviram de auxílio para o estudo das equações.” (Diário 6)

“Nesta aula é interessante discutir o porquê que ao longo da História, as diferentes civilizações utilizavam as noções sobre ângulos” (Diário 21)

“A partir dessa tarefa chegamos a uma função quadrática, e que nós resolvemos de três maneiras diferentes:· A primeira foi resolvida igual aos babilônios á 3000 anos atrás. ·A segunda como os Japoneses e Franceses, completando quadrados.· A terceira usando a fórmula.” (Diário 29)

Podemos classificar como aproximações desta metodologia, atividades como cartazes, leitura de textos, contendo aspectos da história da matemática, apenas como curiosidade, por exemplo:

“Com uso de fichas e cartazes, mostrei o que é, do que trata e sua aplicabilidade no dia-a-dia. Após essa explanação, fizemos uma leitura coletiva de um texto sobre a origem histórica da trigonometria.” (Diário 4)

“Fizemos a leitura de um texto que fala sobre a origem histórica das palavras seno, cosseno e tangente. Fizemos a demonstração da existência das razões trigonométricas do triângulo retângulo no quadro” (Diário 4)

“Fiz um breve relato dos fatos históricos relacionados a geometria, alguns tinha uma boa base de história antiga, lembrando por exemplo do Templo de Ártemis, do rio Nilo etc.” (Diário 15)

“utilizei o auxilio de data-show para contar um pouco da história e mostrar as pirâmides egípcias, o templo de Ártemis o formato de castelos comparando com cilindros, etc. Acho que estavam gostando dessa nova didática ilustrativa e histórica que na maioria das vezes a área da matemática não resgata.” (Diário 30)

“utilizei uma apresentação de slides para apresentar uma breve historia da matemática financeira. Os alunos questionaram sobre a forma com que os juros eram utilizados nos vários momentos da historia, e principalmente sobre o posicionamento da Igreja Católica – pecado da usura.” (Diário 40)

Também são propostos trabalhos ou atividades relacionados à história da matemática:

“O trabalho é sobre fatos históricos, a importância das funções e exemplos de funções que os alunos encontram em seu dia-a-dia.” (Diário 2)

“no segundo horário de aula os alunos tiveram a oportunidade de fazer uma pesquisa sobre como os polinômios são vistos durante a história da humanidade.” (Diário 22)

“Quando planejei as aulas do estágio dividi a história do cálculo de áreas em textos menores que deveriam ser contados pelos alunos por meio de "teatro".” (Diário 23)

Além dos argumentos acima citados, a história da matemática pode ser um subsídio para a elaboração de atividades pedagógicas que podem possibilitar uma maior compreensão da linguagem matemática, considerando-se que a matemática é uma atividade humana, por meio da qual conceitos, linguagens e formas de representação são construídos.

Na matemática sempre surgem entre os alunos questões como: “Para que serve isso?”, “Porque estudar este conteúdo?”. A história da matemática é um campo que permite ao professor relacionar os conteúdos matemáticos com a história da humanidade.

“a primeira aula foi através da apresentação do assunto sobre a história dos números a partir da pergunta que fiz “Qual a importância do número em sua vida?” Utilizei cartaz retratando a história da pastora e suas ovelhas no campo. Depois que todos falaram, comecei a contar a história da pastora contando pedrinhas para representar as ovelhas que entravam no curral ou saíam para o campo, representei utilizando um saco com pedrinhas.” (Diário 36)

Analisando enunciados desta natureza, percebemos que a metodologia *História da matemática* é bastante utilizada pelos professores, sendo uma das metodologias com maior número de referências nos diários.

3. Informática na Educação Matemática

Na sociedade atual, a informática se torna indispensável. Os conhecimentos que antes só eram adquiridos na escola são acessíveis à população hoje, por meio da informática. Adequando-se às novas tecnologias, o professor enfrenta grandes desafios na busca por alternativas de ensino.

Trabalhar com esta metodologia não deve ser apenas um recurso a mais na resolução de tarefas, mas a abertura de um novo canal de comunicação entre as partes:

O trabalho com o computador e outras mídias provoca mudanças na dinâmica das aulas, a qual exige do aluno novos conhecimentos e ações por parte do professor. Isso não quer dizer que todas as suas ações estarão centradas no computador, mas também não se trata de considerá-lo como um elemento exclusivo dos elementos presentes em sua profissão”. (FLORES, MORETTI, 2008, p.67).

O computador pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da matemática e isso de formas variadas. O recurso às tecnologias de comunicação no ensino apresenta algumas vantagens como: informações de fácil acesso e comunicação a distância, maior agilidade na realização das tarefas, ganho de tempo e novas possibilidades para a construção do conhecimento. Estes aspectos ficam evidentes nos trechos abaixo.

“Para explorar o novo conteúdo usamos cartazes e notebook (winplot), com isso a aula ficou mais atrativa e podemos trabalhar um número maior de exercícios” (Diário 39)

“A apresentação no Power Point fez sucesso, os mesmos acharam a aula mais interessante.” (Diário 16)

“A tecnologia foi uma grande aliada, sendo utilizada em momento oportuno, tendo em vista que serviu para revisar a matéria e motivar os alunos.” (Diário 25)

“E a ideia de fazer com que os mesmos utilizassem um software para correção seria utilizada para que a proposta de Tecnologia aplicada à Matemática ficasse mais evidente, não apenas com o professor fazendo uso de recursos tecnológicos (notebook e LCD 40’), mas com os alunos também fazendo uso desses recursos”. (Diário 31)

Muitos professores apontam a importância de se trabalhar com as tecnologias em sala de aula. Alguns comentam como utilizaram em suas aulas e no que esta metodologia é útil para o aprendizado, como as relações com outras metodologias.

“Nessa aula percebemos a importância das mídias eletrônicas no campo educacional. Esta, está alterando não só as formas de armazenar, acessar, produzir e difundir conhecimentos, como também de redimensionar os próprios mecanismos psicológicos e intelectuais do ensino aprendizagem.” (Diário 4)

“Foi muito interessante vê-los em frente ao computador, usando equações e visualizando os gráficos...” (Diário 13)

“A tecnologia favorece abordagens como a modelagem, o trabalho cooperativo e a interdisciplinaridade.” (Diário 21)

Os softwares matemáticos como CabriGeometre, GeoGebra, entre outros, são explorados pelos professores, de forma a contribuir na disciplina de matemática para a construção de conceitos geométricos, bem como outros aprofundamentos na disciplina.

“Todos se dirigiram à sala de informática, onde já havia sido instalado o programa Cabri em todas as máquinas disponíveis.” (Diário 9)

“Aqui, levamos os estudantes ao Laboratório de Informática e usamos alguns softwares educativos como: Grafeq e GeoGebra, onde eles perceberam recursos de geometria, álgebra e cálculo.” (Diário 13)

“Na continuação foi realizado uma simulação de utilização do Graf Equation, onde foram mostrados gráfico de retas, parábolas, hipérboles e circunferência.” (Diário 25)

“Tomar contato inicial com o ambiente Graph, desenvolvendo habilidades de operação da sua interface e construindo uma visão geral da sua funcionalidade.” (Diário 29)

“Usando o projetor damos inicio a parte prática, mostrando ao aluno a construção de uma parábola através de software educacional. Neste momento preferi usar o cabri, onde foi mostrado ao aluno todo o processo de construção de uma parábola.” (Diário 29)

Além dos computadores, outras ferramentas como a calculadora e vídeos são utilizados na sala de aula, favorecendo abordagens como a modelagem, o trabalho cooperativo e a interdisciplinaridade. Alguns professores fazem referência à calculadora e sua importância. A sequência abaixo de registros é ilustrativa deste aspecto.

“A aula de hoje foi um pouco diferente, pois contamos com o auxílio de uma tecnologia importante no desenvolvimento das equações, a calculadora.” (Diário 6)

“Alguns alunos até estranharam quando eu falei que era permitido o uso da calculadora naquela aula.” (Diário 20)

“A Calculadora gráfica foi apresentada aos alunos, o modelo apresentado foi da marca Casio, porém também foi mencionado a existência de outros modelos de calculadora que possuem essa função gráfica, como a HP.” (Diário 25)

“Nessa aula os alunos foram para a sala de informática para fazer uma pesquisa para o trabalho sobre funções que eles terão que entregar.” (Diário 2)

“Quando eles terminaram de calcular esses logaritmos, demonstrei a eles como eles poderiam calcular esses logaritmos em uma calculadora online na internet, através do site <http://personal.redestb.es/javfuetub/varios/calculad/jscallog.htm>” (Diário 41)

“Exibição de um vídeo sobre a vida de Pitágoras, seus ensinamentos e contribuições para a Matemática e outras áreas” (Diário 20)

Percebemos, neste fragmento, a preocupação do professor ao sugerir atividades com programas que contribuem para a formação dos alunos e que podem auxiliar em trabalhos da disciplina.

“os alunos já devem começar a ter contato com estas ferramentas que são muito usadas no mundo de hoje, como o Power Point, o Excel e o Word.” (Diário 37)

4. Etnomatemática

Segundo D'Ambrósio (1985, apud Flores, Moretti, 2008), a Etnomatemática é a matemática praticada em grupos culturais identificáveis, como as sociedades indígenas, grupos de trabalhadores ou classes profissionais:

É um modo pelo qual culturas específicas desenvolvem, ao longo da história, técnicas e ideias para trabalhar com cálculos, medidas, comparações, classificações e modos distintos de moldar o ambiente social e natural ao qual pertencem e explicar os fenômenos que neles ocorrem. (FLORES, MORETTI, 2008, p.49).

Esta metodologia propõe diferentes maneiras de se fazer matemática, considerando os modos diversos de cada cultura trabalhar as suas práticas matemáticas e também o conhecimento produzido no cotidiano e no mundo acadêmico, possibilitando comparações entre eles. É possível trabalhar a Etnomatemática em sala de aula, por meio de projetos, por exemplo.

Apenas em um diário encontramos referência a esta metodologia, no *Diário 21* o professor diz resgatar a cultura e relacionar com a realidade dos alunos através de atividades como uma feira na escola.

“Enriquecendo este tipo de dinâmica, podemos inserir e despertar para a atitude de buscar e valorizar a componente cultural. Por exemplo, o que fazem os nossos índios quando pintam a pele com figuras geométricas? Em que enriqueceriam este tipo de trabalho? Esta aula é fundamentada na Etnomatemática, num resgate cultural e relacionada com realidades provenientes dos alunos.” (Diário 21)

“A conclusão destas 14 aulas será feita com uma explanação do conteúdo pelos alunos através de uma mini feira para a escola apreciar o conteúdo trabalhado em sala. Propõe-se nesta feira a busca de um resgate cultural, mostrando estudos de culturas, relacionados com o que meus alunos abordaram durante este trabalho, o que nos remete a Etnomatemática” (Diário 21)

“Acerca disto vamos trabalhar com a Etnomatemática e a Informática na Educação Matemática.” (Diário 21)

Percebe-se também uma aproximação à Etnomatemática, quando o professor propõe reflexões sobre a matemática na profissão de pedreiro e na agricultura.

“Alguns alunos relacionaram a importância do metro quadrado para a profissão do pai que era pedreiro. Também foi falado sobre quanto mede 1 hectare, pois a maioria trabalha na agricultura.” (Diário 19)

5. Modelagem Matemática

“A origem das ideias matemáticas é o resultado de um processo que tem como essência explicar e entender fatos e fenômenos da realidade” (D’AMBROSIO, 2003 apud FLORES, MORETTI, 2008, p.54). Como atividade humana, o desenvolvimento da matemática volta-se para os problemas da vida social. Essas representações e aproximações da realidade chamam-se modelos matemáticos, e a modelagem matemática se dá pela aplicação desses modelos.

Na educação matemática há possibilidade de se trabalhar esta metodologia buscando relacionar a realidade aos temas escolares. A formação de um modelo matemático se dá por meio de uma situação problema já definida, realizada em conjunto com alunos e professor. O papel do professor é de orientar e estimular o aluno na busca de resoluções.

Há um conjunto de ações que caracterizam esta metodologia, como: definição da situação-problema, escolha das variáveis mais importantes, elaboração das hipóteses, obtenção de um modelo até a resolução do problema através de procedimentos adequados. Segundo os autores do livro, “Estas ações devem ser analisadas junto ao modelo obtido para que sejam confrontadas as soluções com os dados reais observados. A partir daí, complementos e aperfeiçoamentos podem ser feitos ao modelo criado” (FLORES, MORETTI, 2008, p. 55).

Podemos observar diversos momentos em que os professores buscam relacionar a realidade com os conteúdos matemáticos. Como a matemática nas profissões, no ambiente em que estudam e vivem; como nos trechos que seguem.

“Conseguí socializar também algumas questões em relação ao uso do conceito de área no cotidiano e nas profissões.” (Diário 5)

“então após a explicação fomos até o refeitório fazer as medições do raio e do diâmetro de uma prato e de uma tampa de panela que emprestamos da cozinha” (Diário 43)

“Em seguida, os alunos resolveram atividades referentes às ruas do bairro. Nestas atividades, por se tratarem de situações do cotidiano deles” (Diário 7)

Segundo Flores e Moretti (2008), é necessário passar por algumas fases para utilizar-se desta metodologia. Primeiramente deve-se abordar com os alunos a situação em estudo para a formação de um modelo matemático a partir de uma situação problema já estabelecida, ou seja, a *formulação da questão*. Podemos observar no trecho abaixo a tentativa de

relacionar o conteúdo com uma situação real a fim de criar um problema que resulte em uma equação do 2º grau.

“Citou textos do Corão que descreve certa lei para as heranças, em que a sua repartição é feita de acordo com o sexo e a idade dos herdeiros, para tal repartição é necessário saber calcular quantidades e proporções que obrigam á resolução de equações de 2º grau.” (Diário 1)

Conforme apontam os autores, nesta fase devem ser analisadas e justificadas as escolhas e hipóteses, para que se possa avaliar a adequação do modelo em estudo e as conclusões que se fundamentam neste modelo. Porém isso não ocorre, ou pelo menos não foi citado nos relatos dos diários. Por isso, consideramos esta atividade como uma aproximação à metodologia em questão, assim como em outros fragmentos, nos quais percebemos que o professor buscou trazer situações envolvendo o cotidiano e aplicações da matemática.

“Em seguida pedi aos alunos que estimassem as dimensões do piso da sala de aula para posterior cálculo de área” (Diário 12)

“Pesquisar nas revistas, jornais, panfletos de lojas e mercados, preços de alimentos, roupas, c alçados, eletrodomésticos, brinquedos, etc.” (Diário 12)

“no final da aula repassei aos alunos o tema: Aplicação dos polinômios na cartografia. Como é usado e importância.” (Diário 22)

“Mostrando para eles como utilizar gráficos para análise e resolução de situações-problema, mostrando exemplos do cotidiano em que usamos o gráfico de uma função.” (Diário 40)

No *Diário 21*, o professor cita que utilizou a Modelagem Matemática como metodologia, porém não conta de que forma a trabalhou, como nos trechos abaixo.

“Prosseguindo as aulas, os alunos além de relacionar o conteúdo com a História da Educação Matemática, abordarão situações problemas que agregarão a investigação como no caso da Modelagem Matemática que começará a ser abordado.” (Diário 21)

“No desenvolvimento desta aula a Modelagem Matemática será analisada através de questionamentos de forma investigativa.” (Diário 21)

Concluir que a metodologia foi realmente utilizada, seria possível somente a partir de uma análise mais detalhada, dos relatórios de estágio, por exemplo.

A fase seguinte da metodologia é a *resolução*, onde se procuram os resultados aproximados para o problema em questão, e por último a *avaliação* dos resultados. Estas duas etapas não aparecem nos diários. Sendo assim, encontramos na maioria das atividades

realizadas, somente aproximações à metodologia. E percebemos que os professores se preocupam em relacionar o conteúdo com situações, o que parece dar sentido ao aprendizado por parte dos alunos.

“A expectativa era socializar as formas existentes no nosso dia-a-dia, daí foram criados rádios, televisores, microondas, fogão, casas, aviários, notebook, castelos, igrejas, sofás, porta trecos, etc. A imaginação no mundo da geometria foi longe” (Diário 30)

“onde ressaltava a matemática na música, na natureza, nas formas geométricas que agente não percebe no nosso dia-a-dia” (Diário 30)

6. Engenharia Didática

A engenharia didática foi sendo construída dentro da Didática da Matemática com dupla função: “ela pode ser entendida tanto como um produto que resulta de uma análise *a priori* – no âmbito da metodologia de pesquisa – quanto de uma produção para o ensino” (FLORES, MORETTI, 2008, p. 69).

O processo de engenharia didática compõe-se de quatro fases: análises preliminares, concepção e análise *a priori* das situações didáticas, experimentação, análise *a posteriori* e validação.

De todos os diários analisados, apenas no *Diário 11* vemos referência a esta metodologia, porém não é possível saber se o professor passou pelas fases sugeridas. O trecho mostra o professor como mediador do conhecimento, visto que os alunos chegam a uma resposta para as questões.

“A metodologia utilizada foi Engenharia Didática, ou seja, o conteúdo era mostrado aos alunos através de uma série de pequenas questões até chegarmos ao resultado que desejamos, em clima de discussão, íamos lendo as questões e colocando as repostas no quadro, sendo que os alunos iam completando no roteiro de aula.” (Diário 11)

7. Projetos de Trabalho

Os projetos são uma organização de uma busca ou investigação de alguma coisa que se quer conhecer melhor e devem ser criados em conjunto com os alunos. Nesta metodologia, a informação, a pesquisa, o conhecimento, a resolução de problemas, o levantamento de hipóteses, a interdisciplinaridade, a transdisciplinaridade são palavras que permitem a chegada do novo.

A realização de projetos dá-se através de fases: ciclo do projeto, fluxo de realização do projeto, estratégias e avaliação. Conforme os autores, “nesta metodologia, a avaliação é uma constante, pois permeia todo o processo” (FLORES, MORETTI, 2008, p. 75).

Podemos observar pelo trecho abaixo, que o projeto aplicado, embora não apresente todas as etapas, mostra como o projeto foi dividido em etapas e sua aplicação, bem como os materiais utilizados.

“Aplicamos o Projeto Investigando Alturas e Distâncias” (Diário 26)

“Encerrando a quarta e última etapa (matemática) do projeto, iniciamos as apresentações dos formulários, planilhas de cálculos, desenhos, fotos, resoluções dos problemas solicitados pelo professor na etapa 1 e os exercícios propostos pelas outras equipes na etapa 3” (Diário 26)

O professor que escreve o *diário 20* planejou suas aulas de estágio dentro de um projeto que foi aplicado com sua turma. A partir de seus relatos podemos perceber o entusiasmo do professor ao final do projeto, ou como uma ação transformadora, indicada na etapa de *Fluxo e realização do projeto*.

“Apresentação da apostila “O Universo Mágico de Pitágoras” que seria usada durante todo o projeto” (Diário 20)

“Quero compartilhar com os professores e tutores da UFSC a alegria e o imenso orgulho que estou sentindo após o sucesso da culminância do projeto “O Universo Mágico de Pitágoras”.” (Diário 20)

“Afirmando com toda a sinceridade que nos meus cinco anos de magistério, esse projeto me deixou muito satisfeito” (Diário 20)

Apenas esses dois professores trabalharam com esta metodologia, outros apenas com aproximações, ou seja, o professor traz atividades envolvendo, por exemplo, interdisciplinaridade, porém não apresentam uma estrutura de projeto.

8. Outras Metodologias

Além das metodologias apresentadas no livro *Metodologia do Ensino de Matemática*, utilizado pelos alunos na disciplina, identificamos outras alternativas utilizadas pelos estagiários, que consideramos significativas, em função de sua ocorrência nos diários. Estas são: uso de materiais concretos, uso de jogos e estratégias lúdicas, atividades práticas com base em materiais didáticos e ainda atividades que apresentam uma abordagem interdisciplinar mas não se enquadram na metodologia de projetos.

8.1. Jogos

A introdução de jogos matemáticos como estratégia de ensino-aprendizagem na sala de aula é um recurso pedagógico que apresenta excelentes resultados, pois cria situações que permitem ao aluno desenvolver métodos de resolução de problemas, estimula a sua criatividade num ambiente desafiador ao professor que procura dar significado aos conteúdos desenvolvidos.

Os jogos são um instrumento de aprendizagem muito importante para desenvolver a motivação no aluno. Desta forma, torna-se um instrumento facilitador da aprendizagem, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo favorecendo a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Nos diários, uma das preocupações dos professores é de motivar o aluno a aprender, como no exemplo abaixo:

*“Os alunos começaram a aula bem empolgados já que nesta aula haveria um jogo.”
(Diário 16)*

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998) documento de referência para o professor,

os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes – enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório necessárias para aprendizagem da matemática.
(BRASIL, 1998, p.47)

Um dos jogos utilizados para o ensino de matemática e bastante conhecido é o Tangram, um quebra-cabeça chinês de origem milenar formado de sete peças geométricas oriundas de um quadrado. Este jogo foi utilizado por três professores em suas aulas, trabalhando conceitos matemáticos como área de figuras.

“Apresentei aos alunos um jogo de Tangram (70 peças), para que montassem o quebra cabeça para melhor compreensão do conceito apresentado.”(Diário 4)

“A atividade proposta, depois de um pouco da história do Tangram, foi a de reconhecimento das figuras que o compõem, trabalhei peça por peça, os alunos calcularam a área e o perímetro da figura toda, depois recortaram e fizeram a atividade de decomposição e composição mas sempre com um estudo dirigido, sempre com um objetivo a alcançar.” (Diário 5)

“o material didático da aula: Uma caixa amarela contendo 36 jogos do TANGRAM guardados em um saquinho de TNT amarelo e a folha de atividades.” (Diário 11)

A importância dos jogos no ensino da Matemática vem sendo debatida há algum tempo, evidenciando o fato de que a criança realmente aprende matemática brincando, com a

devida orientação do professor. Assim, ao optar pela utilização de jogos, o professor deve levar em conta a importância da definição dos conteúdos e das habilidades presentes nas brincadeiras e o planejamento de sua ação com o objetivo de o jogo não se tornar mero lazer. Os objetivos dos professores não ficam evidentes nos diários, como nos trechos em que segue.

“Os alunos construíram material para jogar o jogo “ligando pontos”, que foi realizado em duplas, com observação rigorosa de cada participante sobre o cumprimento das regras estabelecidas”. (Diário 7)

“Aplicamos o jogo proposto no plano de aula 05, batalha Naval.” (Diário 24)

“Deslocamento dos alunos para o laboratório de Informática para que praticassem em duplas um jogo educativo virtual disponível no site www.nautilus.fis.uc.pt/mn/pitagoras/pitflash3.html.” (Diário 20)

Em dois diários vemos o jogo como estratégia para fixar o conteúdo já trabalhado como matrizes e logaritmos. Ou seja, não proporciona a formação de um novo conhecimento para o aluno, mas tem o objetivo de exercitar o conteúdo.

“Neste encontro foi proposta na aula a utilização de jogos aos alunos com questões de assuntos de matrizes” (Diário 35)

“desenvolveríamos um Dominó de Logaritmos para fixar e compreender ainda mais o conceito e as consequências da definição de logaritmos.” (Diário 41)

8.2. Uso de materiais concretos

A utilização de materiais manipulativos pode contribuir para a aprendizagem, pois propicia um ambiente favorável, desperta a curiosidade dos alunos e aproveita seu potencial lúdico; possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; contribui com a identificação das relações matemáticas subjacentes em cada material, além de ser um fator motivador, pois dá um sentido para o ensino da matemática. Para o aluno, esse momento serve para organizar as ideias e refletir sobre a atividade realizada.

Pela quantidade de trechos encontrados fazendo referência ao uso de materiais concretos, percebemos que, para os professores, é importante valorizar atividades práticas como estratégia para o ensino dos conteúdos de matemática.

“Com essa aula encerrei o período de regência percebendo a importância da apresentação de atividades práticas em sala de aula, criando um significado para os alunos, nos estudos da Geometria.” (Diário 7)

Estas atividades, por um lado, permitem aos alunos experiências físicas na medida em que possibilitam o contado direto com os materiais, ora realizando medições, ora descrevendo, ou ainda comparando com outros de mesma natureza, como nos trechos abaixo:

“fazendo uso de uma caixinha de vidro e um medidor em litro, para trazer a atenção deles para esse exemplo afim de que eles aprendessem na pratica pedi que dois alunos participassem do problema eles mediram as dimensões da caixa e outra trouxe e despejou o liquido” (Diário 14)

“Com trenas, astrolábios e formulários nos dirigimos primeiramente ao ginásio de esportes, onde obtivemos os nossos dados e de medidas.” (Diário 26)

Por outro lado, os materiais permitem também experiências por meio das diferentes formas de representação que possibilitam perceber regularidades, por exemplo, podendo evoluir para generalizações mais complexas. Como no cálculo da área de figuras e o uso da balança para o estudo de equações.

“Trabalharam com papel quadriculado construindo o retângulo e o quadrado e mostrei a eles a necessidade da formula para o cálculo da área dessas duas figuras.” (Diário 5)

“Em seguida, os alunos puderam observar uma balança que foi levada pra sala, manusear os pesos, conferir algumas medidas (pesos de objetos) que possuíam.” (Diário 12)

*“Como a aprendizagem matemática se dá tanto pela reflexão como pela experiência, os materiais concretos são grandes aliados para que o aluno construa relações entre o cotidiano e o conteúdo. Neste caso, a **manipulação da balança** serviu para a construção do significado da igualdade entre membros da equação, utilizando o conceito euclidiano.” (Diário 12)*

Um material manipulável bastante conhecido para o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal e operações fundamentais é o Material Dourado. Utilizando este material as relações numéricas abstratas passam a ter uma imagem concreta, facilitando a compreensão dos algoritmos e, além disso, permite um desenvolvimento do raciocínio e um aprendizado significativo e mais estimulante.

“Para definir algumas conversões de unidades utilizei o Material Dourado.” (Diário 19)

Outro material utilizado também para contagem, por exemplo, é o Ábaco. No *Diário 36* o professor mostra que utilizou o material confeccionado por ele mesmo, e em outro momento confeccionado pelos próprios alunos. O que permite concluir sobre a importância deste instrumento para este professor.

“apresentei o ábaco de “varetas com contas” que eu mesma confeccionei, já o ábaco de “caixa com fios e bolinhas” eu mostrei apenas a figura do livro para os alunos conhecerem.” (Diário 36)

“Distribui os materiais necessários para a confecção dos ábacos. Formei quatro equipes e especifiquei o ábaco que cada equipe iria confeccionar.” (Diário 36)

Nos quatro trechos a seguir, percebemos a preocupação dos professores em proporcionar aos alunos a construção de seus próprios materiais, como para o estudo de ângulos e poliedros. Nos três primeiros extratos podemos identificar o assunto a ser trabalhado, como ângulos, poliedros e segmentos de retas. Já no último trecho, o professor não relata o conteúdo de matemática utilizado na oficina.

“Em seguida, realizaram uma atividade de colagem, com palitos de picolé, na qual identificaram os ângulos reto, agudo e obtuso.” (Diário 7)

“Ao terminarem essa atividade passamos para a segunda parte onde entreguei a eles algumas planificações de poliedros para que eles montassem usando a criatividade e assim o fizeram, usaram tinta guache, lápis de cor, lápis de cera, cola, tesoura para montar cada um o seu poliedro, os poliedros construídos ficaram lindos.” (Diário 14)

“uma atividade utilizando canudos de refrigerantes, em que os alunos mostraram-se bem interessados, participaram e montaram um painel, em que este era feito a partir da colagem d canudos, de forma que eles tivessem um extremo comum, identificando dessa maneira vários segmentos de reta.” (Diário 45)

“O que me chamou mais atenção na primeira oficina envolvendo palitos de picolé e outros recursos” (Diário 20)

O aluno precisa ser capaz de estabelecer semelhanças e diferenças, perceber regularidades e singularidades, estabelecer relações com outros conhecimentos e com a vida cotidiana e compreender diferentes representações. Vemos, nos excertos abaixo, a preocupação em trabalhar com materiais presentes no cotidiano dos alunos.

“Esta equipe utilizou fotografias como ferramenta e os métodos matemáticos envolvidos foram: proporção e razão de segmentos, propriedade fundamental das proporções e transformações de unidade” (Diário 26)

“essa socialização, além das figuras os alunos trouxeram objetos concretos como, por exemplo: guarda-chuva, pipa, relógio e flecha, onde os alunos sentiram-se motivados durante o desenrolar de toda aula, observei a maneira como cada estudante se envolveu com o trabalho e como contribuiu na construção do seu conhecimento” (Diário 34)

Alguns professores acreditam que o simples fato de usar o material concreto torna suas aulas construtivistas e que isso garante a aprendizagem. Muitas vezes o estudante, além de

não entender o conteúdo trabalhado, não compreende por que o material está sendo usado. Por isso, ao levar o material concreto para a sala de aula, é preciso planejar e questionar de que forma ele vai contribuir para o avanço em determinado conteúdo, o que não é relatado em nenhum diário.

8.3. Interdisciplinaridade

Com o passar do tempo, a matemática acabou se consolidando como uma base da construção dos conceitos, o que a levou a se distanciar dos dois principais princípios contidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais: a contextualização e a interdisciplinaridade. Essa proposta de interdisciplinaridade permite a organização das diversas áreas de conhecimento em torno de um eixo comum, um eixo integrador, propiciando um diálogo entre as demais áreas, buscando novas situações para a aprendizagem.

Em Educação Matemática, a questão da interdisciplinaridade é bastante pertinente, já que os currículos de matemática têm se configurado como modelos curriculares bastante fechados, cujos conteúdos são definidos internamente à própria matemática, impossibilitando interfaces com outras áreas do conhecimento, ou mesmo com problemas da realidade cotidiana que apresentam natureza interdisciplinar. (BITTENCOURT, 2004, p. 73).

No currículo do curso apresentado, podemos pressupor que o conceito de interdisciplinaridade foi discutido nas disciplinas de *Metodologia do Ensino Aplicada à Matemática* e *Didática Geral*, por exemplo. Observa-se que, para os professores em geral, é importante relacionar conteúdos de outras disciplinas com a matemática. Nos exemplos que seguem, podemos notar que uma abordagem interdisciplinar surge por meio do envolvimento do professor estagiário com outros professores da escola, como de Artes, Ciências, Geografia, Biologia e Química.

“Sugeri à professora de Artes que observasse o trabalho realizado pelos alunos e os avaliasse.” (Diário 20)

“essa atividade também servirá para a feira de ciências que ocorrerá em novembro na escola, eles ficaram bem animados com a atividade e já lancei hoje para que eles vão se organizando e guardando caixinhas de leite, de remédio, corpos redondos, cilindros, etc.” (Diário 30)

“Para a pesquisa de geografia, o professor Carlos havia selecionado o Morro da Igreja e o Rio Canoas que pertencem ao município de Urubici, mas a equipe A sugeriu que seu estudo seja sobre o Santuário de Nossa Senhora Aparecida” (Diário 26)

“Em conversa com a professora da turma, estamos buscando uma maneira transdisciplinar de aplicar o conteúdo de Logaritmos, com os professores de Biologia e Química.” (Diário 41)

“as referidas pesquisas que foram feitas com o intuito de obter dados para os cálculos matemáticos e também elementos para a construção das maquetes que haviam sido requisitados pela professora Marcilene da disciplina de Artes”(Diário 26)

Nos *Diários 20 e 24*, os professores enfatizam a importância da relação da matemática com outros assuntos ou disciplinas. Podemos observar, nos *Diários 24 e 45*, como os professores trabalharam a interdisciplinaridade através de filme e passeio ecológico, trazendo temas transversais como meio ambiente.

“Apreciar a importância e a beleza da matemática relacionando-a com outras áreas do conhecimento humano.” (Diário 20)

“Iniciamos o conteúdo com a apresentação de um exemplo contextualizado com a copa do mundo da Africa do Sul.” (Diário 24)

“apresentamos aos alunos o filme "Uma mente Brilhante", que conta a história de um matemático famoso e sua trajetória de vida. Possível de trabalhar com uma Interdisciplinaridade em Biologia, Geografia, Português e é claro Matemática” (Diário 24)

“No segundo momento fizemos a caminhada ecológica como consta no plano de aula, interdisciplinando meio ambiente e matemática. Fomos a um antigo rio que foi destruído tanto ele como um juçaral pela construção de uma estrada, se transformando em um campinho de futebol. Lá os alunos observaram a degradação ao meio ambiente e também a presença de ângulos tanto na natureza como nas construções feita pelo homem” (Diário 45)

Diante das análises apresentadas neste capítulo, tecemos a seguir as conclusões finais deste trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até agora, colocamos em evidência a maneira como o professor relata aspectos metodológicos de sua prática pedagógica, apontando algumas das metodologias indicadas durante o curso. Neste sentido, a utilização dos diários como instrumento de pesquisa se mostra importante na medida em que possibilita o acesso à versão do professor a respeito de determinadas situações em sua prática.

Conforme indicamos no capítulo III, segundo diversos autores, a reflexão tem papel importante na formação de professores e os diários podem ser instrumentos deste exercício reflexivo, constituindo ao mesmo tempo dispositivos de formação docente e objetos de pesquisa.

Além da reflexão, o exercício narrativo, aqui analisado por meio dos diários, possibilita o aperfeiçoamento da escrita, que assume um papel importante na formação de futuros professores, pois contribui para o desenvolvimento das capacidades de argumentação, comunicação interpretação, consideradas fundamentais na docência. Embora os cursos de Licenciatura em Matemática não enfatizem a importância da escrita, a disciplina de Estágio Supervisionado é certamente um momento em que isto se torna possível.

Ao analisar as metodologias para o ensino de matemática presentes nos diários, no capítulo V, podemos observar as que aparecem com mais frequência: História na Educação Matemática e Informática na Educação Matemática, assim como as que não são tanto utilizadas pelos professores, como a Engenharia Didática e Etnomatemática, por exemplo. A análise evidencia ainda que há outras metodologias mencionadas, como é o caso dos jogos, que não constam no livro-texto.

Como vimos, a maioria dos diários mostra as alternativas para se ensinar como uma aproximação às metodologias em questão. Mesmo assim, percebe-se, por meio dos termos utilizados pelos estagiários em suas escritas, que houve uma incorporação de conceitos sobre as metodologias durante o curso. Concluímos também que a identificação destas metodologias pelos professores evidencia um exercício reflexivo sobre suas próprias aulas. Por esta razão, consideramos que, devido ao seu potencial formativo, o instrumento diário de bordo poderia ser utilizado também nos cursos presenciais.

Consideramos ainda que esta análise dos diários de bordo poderia ser aprofundada, talvez com um outro mecanismo de acompanhamento do estágio como a gravação das aulas ou análise dos relatórios de estágio, o que uma outra pesquisa poderia possibilitar.

De modo geral, foi interessante conhecer um pouco do curso de Licenciatura em Matemática a Distância da UFSC, na medida em que podemos vislumbrar relações com o curso presencial. Neste caso, em minha experiência de conclusão do Estágio, percebo que as práticas, metodologias utilizadas e formas de ensinar matemática são semelhantes aos relatos aqui exemplificados.

Por fim, vejo este trabalho como complemento à minha formação acadêmica, pelo meu interesse na formação de professores de matemática, assim como um contributo aos alunos, futuros professores e professores formadores que buscam aperfeiçoar suas práticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITTENCOURT, J. **Sentidos da integração curricular e o ensino de matemática nos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Zetetiké–Cempem, Unicamp, v. 12, n. 22, jul./dez, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação **Resolução CNE/CP1** de 18 de fevereiro de 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf>. Acesso em: 09 de dez. 2012.

CAIMI, F. E. **Aprendendo a ser professor de História**. Passo Fundo: Editora da Universidade de Passo Fundo, 2008.

CONTRERAS, J. O docente como profissional reflexivo. **Autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

FIORENTINI, D. M.T.M. **Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 13, n. 37, jan./abr. 2008.

FLORES, C.R.; MORETTI, M.T. **Metodologia do ensino de matemática**. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2008.

GARCIA, C.M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.

GHEDIN, E. *Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica*. In: PIMENTA, S.G., GHEDIN, E. (Orgs.) **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2012.

HOLLY, M. L. Investigando a vida profissional dos professores: Diários Biográficos. In A. Nóvoa (ed.), **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1992.

PERÉZ GÓMEZ, A. A função e formação do professor/a no ensino para a compreensão: diferentes perspectivas. In: GIMENO SACRISTÁN, J; PÉREZ GÓMEZ, A. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

UFSC. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância**. Documento interno. 2009.

ZABALZA, M. **Diários de aula. Contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores**. Porto: Porto Editora, 1994.

ANEXO1

Curso de Licenciatura em Matemática na modalidade à distância			
Código	Disciplina	C. Horária Total	C. Horária Semanal *
1º Período			
MTM 9101	Geometria I - PCC 20 h	100	6
MTM 9001	Problemas – Sistematização e Representação	90	5
MTM 9500	Estudo de Softwares Educacionais	100	6
EED 9400	Educação e Sociedade - PCC 20 h	80	4,5
Total		370	21,5
2º Período			
MTM 9300	Fundamentos de Matemática I - PCC 20 h	110	6,5
FIL 9401	Fundamentos Filosóficos da Educação – PCC 20 h	80	4,5
MTM 9600	Fundamentos de Matemática II – PCC 20 h	100	6
MTM 9102	Geometria II - PCC 20 h	100	6
Total		390	23

3º Período			
MTM 9601	Estatística Aplicada à Educação Matemática - PCC 20 h	80	4,5
MTM 9200	Introdução ao Cálculo- PCC 20h	110	6,5
PSI 9402	Psicologia da Educação- PCC 20h	80	4,5
MTM 9900	Geometria Analítica - PCC 20h	110	6,5
Total		380	22

(*) PCC – Prática de Ensino como Componente Curricular

4º Período			
MTM 9002	Resolução de Problemas- PCC 20h	110	6,5
EED 9403	Organização Escolar - PCC 20h	80	4,5
MTM 9201	Cálculo I - PCC 10h	110	6,5
MTM 9103	Geometria III- PCC 20h	100	6
Total		400	23,5

5º Período			
MTM 9901	Álgebra <u>Linear</u> I	110	6,5
MTM 9202	Cálculo II	110	6,5
MEN 9404	Didática Geral - PCC 20 h	80	4,5
MTM 9301	Álgebra I - PCC 20 h	100	6,0
Total		400	23,5
6º Período			
MTM 9203	Cálculo III	110	6,5
MTM 9302	Álgebra II	80	4,5
MTM 9902	Álgebra Linear II	80	4,5
MTM 9501	Informática Aplicada à Aprendizagem de Matemática - PCC 20h	100	6,0
MEN 9405	<u>Metodologia do Ensino Aplicada à Matemática</u> - PCC 20h	70	4,0
Total		440	25,5

7º Período			
MTM 9204	Elementos de Análise- PCC 10h	110	6,5
MTM 9602	Tópicos de Matemática <u>Financeira</u> -PCC 20h	80	4,5
MEN 9406	<u>Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental</u>	200	11
FSC 9801	Tópicos de Física- PCC 20h	90	5
Total		480	26
8º Período			
MTM 9701	Seminários	100	6
MEN 9407	<u>Estágio Supervisionado no Ensino Médio</u>	200	11

MTM 9802	Métodos de Física Matemática - PCC 10h	90	5
MTM 9702	Iniciação à Pesquisa em Didática da Matemática	100	6
Total		490	28
* Carga horária semanal significa: carga <u>horária</u> mínima de estudo por disciplina por semana			